

CLIPPEDIMAGE= JP02002198768A

PAT-NO: JP02002198768A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002198768 A

TITLE: CRYSTAL OSCILLATOR WITH ENHANCED SHOCK RESISTANCE

PUBN-DATE: July 12, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BUN, RYOKO	N/A
YANG, DOO YEOUL	N/A
KIM, HONG-WOOK	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001130695

APPL-DATE: April 27, 2001

INT-CL (IPC): H03H009/09;H03H009/02 ;H03H009/10
;H03H009/215

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a crystal oscillator whose shock resistance is enhanced that can increase a shock relaxing effect of a crystal blank so as to prevent in advance improper adhesion and a defect of the crystal blank.

SOLUTION: The essential points of this invention are that the crystal blank 150 is located to an upper side of a support projection 130 of a main body 120 of the oscillator with conductive adhesives 140 in between, an insulating resin 180 is provided to retain the conductive adhesives 140 between the crystal blank 150 and the support projection 130, and the length of a connection

section between the support section 160 of the crystal blank 150 and a bridge section is selected longer by a prescribed gap so as to distribute the stress exerted to the connection section.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-198768

(P2002-198768A)

(43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 3 H 9/09
9/02
9/10
9/215

H 0 3 H 9/09
9/02
9/10
9/215

5 J 1 0 8
F

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-130695(P2001-130695)

(22)出願日 平成13年4月27日(2001.4.27)

(31)優先権主張番号 2 0 0 0 - 7 1 5 0 5

(32)優先日 平成12年11月29日(2000.11.29)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(31)優先権主張番号 2 0 0 0 - 7 3 2 3 6

(32)優先日 平成12年12月5日(2000.12.5)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 591003770

三星電機株式会社

大韓民国京畿道水原市八達區梅灘3洞314
番地

(72)発明者 文 良 浩

大韓民国京畿道安山市聾浦洞芸術人アパー
ト9洞1209号

(72)発明者 梁 斗 烈

大韓民国京畿道水原市八達區盤通洞1001-
3

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外1名)

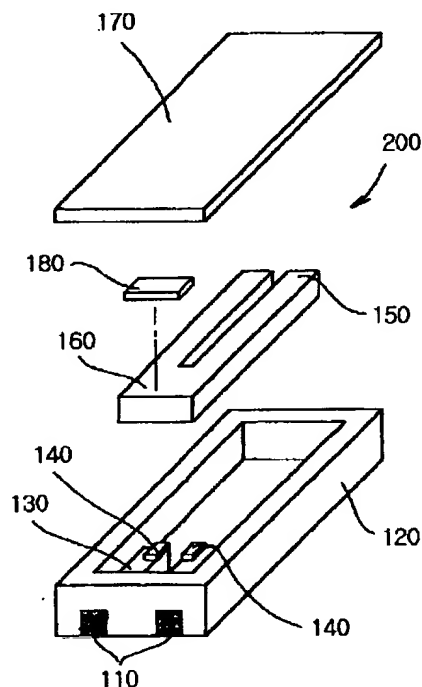
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐衝撃性が向上された水晶振動子

(57)【要約】

【課題】 本発明は水晶振動子(Crystal Oscillator)の耐衝撃性を一層向上せしめる水晶振動子を提供することにある。

【解決手段】 前記振動子の本体部120の支持突起130上側に導電性接着剤140を介在させて水晶ブランク150が着設され、前記水晶ブランク150と前記支持突起130との間の導電性接着剤140を押さえつけるよう絶縁性樹脂180が設けられ、前記水晶ブランク150の支持部160とブリッジ部との間の連結部の長さを一定間隙長く形成して前記連結部の応力を分散させることを要旨とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に支持突起130が突設されて導電性接着剤140が一定の厚さに塗布されるよう設けられる振動子本体部120と、前記導電性接着剤140が塗布された支持突起130上側に支持部160が前記導電性接着剤140として着設される水晶ブランク150と、前記水晶ブランク150上側に着設されるカバー170と、前記カバー170と一体に水晶ブランク150と支持突起130との間の導電性接着剤140を押圧するよう設けられる絶縁性樹脂180と、を含んで構成されることを特徴とする耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項2】 前記水晶ブランク150の支持部160上側に充填される絶縁性樹脂180は、エポキシ樹脂から成ることを特徴とする請求項1に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項3】 前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の側面一部に充填されることを特徴とする請求項1に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項4】 前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の上側及び側面全体に互って充填されることを特徴とする請求項1に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項5】 前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の上側及び側面一部に充填されることを特徴とする請求項1に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項6】 前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の側面全体にのみ充填されることを特徴とする請求項1に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項7】 支持部160と、前記支持部160の一端から延長された二個の連結部210と、前記各連結部210から長手方向に延長された二個のブリッジ部190とを含んで、前記各々の連結部210の幅は前記ブリッジ部190の幅より広く形成され、前記各連結部210の対向する内側面と前記各連結部の内側面から延長される各ブリッジ部の内側面とは各々同一線上に置かれ、前記各連結部210の外側面は前記各支持部160の外側面から所定間隙程一直線上に延長される部分と前記各ブリッジ部190の外側面まで狭まった部分を有するよう形成されたことを特徴とする耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項8】 前記連結部210及び前記ブリッジ部190の長さ増加量の比は2.5～3.0:1であることを特徴とする請

求項7に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項9】 前記ブリッジ部190の幅は前記連結部210の長さ増加量に対して1/8～1/9に減少されることを特徴とする請求項8に記載の耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【請求項10】 内部に支持突起130が突設されて導電性接着剤140が一定厚さ塗布されるよう設けられる振動子本体部120と、

i) 前記導電性接着剤140が塗布された支持突起130上側に前記導電性接着剤140により着設される支持部160と、i) 前記支持部160の一端から延長された二個の連結部210、及びiii) 前記各連結部210から延長された二個のブリッジ部190を含む水晶ブランク150と、

前記水晶ブランク150上側に着設されるカバー170と、前記カバー170と一体に水晶ブランク150と支持突起130との間の導電性接着剤140を押圧するよう設けられる絶縁性樹脂180と、前記水晶ブランク150の各連結部210の対向する内側面と前記各連結部210の内側面から延長される各ブリッジ部190の内側面は各々同一線上に置かれ、前記各連結部210の外側面は前記各支持部160の外側面から所定間隙程一直線上に延長される部分と前記各ブリッジ部190の外側面まで狭まった部分が形成されることを特徴とする耐衝撃性が向上された水晶振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水晶の温度安定性と圧電特性を利用して温度変化に拘わらず一定周波数で発振する水晶振動子(水晶発振器、水晶発振子)として、水晶ブランクの連結部破断を防ぐことのできる耐衝撃性が向上された水晶振動子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に周知の水晶振動子(水晶発振器、水晶発振子)は、携帯電話等に内設されて水晶の温度安定性と圧電特性を利用して温度変化に拘わらず一定周波数で発振する。前記の如き水晶振動子は、屈曲モードを有するブリッジ部を用いて共振周波数が相対的に低周波帯域を有し得るようにし、二個のブリッジ部を面対称になるよう構成することにより、完全固定を具現し支持部による周波数歪みをほぼ除去することができる。

【0003】かかる技術に係る従来の水晶振動子の構造を見れば図6に示した如く、外部電極(310)が形成される水晶振動子(400)の振動子本体部(320)の内部一側に支持突起(330)が両端に突設され、前記支持突起(330)には導電性接着剤(340)を介在させて水晶ブランク(350)の支持部(360)が着設され、前記水晶ブランク(350)上側には振動子カバー(370)が着設されて水晶振動子を完成する構成から成る。

【0004】この際、前記水晶ブランク(350)は図7の如く、支持部(360)の後方へ一定角度狭まった連結部(38

0)を介在させてブリッジ部(390)が両側に対称に連設される構造から成る。

【0005】前記の如き構造から成る従来の水晶振動子は、振動子本体部(320)の内部一侧に突出されて水晶ブランク(350)を支持する支持突起(330)の表面に導電性接着剤(340)を一定厚さに塗布した状態で、前記支持突起(330)上側に水晶ブランク(350)の支持部(360)が導電性接着剤(340)により着設され、続いて前記水晶ブランク(350)上側には振動子カバー(370)を着設して水晶振動子を完成するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、携帯電話等に内設される前記の如き水晶振動子は、振動子本体部(320)の内部に着設された水晶ブランク(350)が水晶の特性から脆性を有し、外部からの衝撃や落下等により前記水晶ブランク(350)の連結部(380)に破断が生じ易く、その為に水晶振動子の不具合が頻発するという短所がある。

【0007】殊に、前記水晶ブランク(350)は支持突起(330)上側に単に導電性接着剤(340)により付着されることから、外部からの小さな衝撃にも、前記水晶ブランク(350)の接着部位が破断し易い等の多くの問題を抱えていた。

【0008】本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、水晶振動子の振動子本体部の支持突起上側に導電性接着剤を介在させて着設される水晶ブランクとカバーとの間に絶縁性樹脂を塗布することにより水晶ブランクの衝撃緩和効果を増大させ、前記水晶ブランクの接着不良及び破損を未然に防ぐことのできる耐衝撃性が向上された水晶振動子を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、水晶振動子の水晶ブランク支持部とブリッジ部との間の連結部と、前記ブリッジ部を一定間隔長く補強して、外部からの衝撃が与えられる際に前記水晶ブランク連結部の応力を有効に分散せしめ、このことにより前記水晶振動子の外部衝撃及び落下による水晶ブランクの連結部破断を防ぐことは勿論、前記水晶振動子の耐衝撃性を一層向上せしめて不具合の発生を未然に防ぐことのできる耐衝撃性が向上された水晶振動子を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の第1の発明は、内部に支持突起130が突設されて導電性接着剤140が一定の厚さに塗布されるよう設けられる振動子本体部120と、前記導電性接着剤140が塗布された支持突起130上側に支持部160が前記導電性接着剤140として着設される水晶ブランク150と、前記水晶ブランク150上側に着設されるカバー170と、前記カバー170と一体に水晶ブランク150と支持突起130との間の導電性接着剤140を押圧するよう設けられる絶縁性樹脂180とを含んで構成されることを要旨とする。前

記水晶ブランク150の支持部160上側に充填される絶縁性樹脂180は、エポキシ樹脂から成ることを要旨とする。

前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の側面一部に充填されることを要旨とする。前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の上側及び側面全体に互って充填されることを要旨とする。前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の上側及び側面一部に充填されることを要旨とする。前記水晶ブランク150の上側に充填される絶縁性樹脂180は、前記水晶ブランク150の側面全体にのみ充填されることを要旨とする。

【0011】また、上記目的を達成するため、請求項7記載の第7の発明は、支持部160と、前記支持部160の一端から延長された二個の連結部210と、前記各連結部210から長手方向に延長された二個のブリッジ部190とを含んで、前記各々の連結部210の幅は前記ブリッジ部190の幅より広く形成され、前記各連結部210の対向する内側面と前記各連結部の内側面から延長される各ブリッジ部の内側面とは各々同一線上に置かれ、前記各連結部210の外側面は前記各支持部160の外側面から所定間隔程一直線上に延長される部分と前記各ブリッジ部190の外側面まで狭まった部分を有するよう形成されたことを要旨とする。前記連結部210及び前記ブリッジ部190の長さ増加量の比は2.5~3.0:1であることを要旨とする。前記ブリッジ部190の幅は前記連結部210の長さ増加量に対して1/8~1/9に減少されることを要旨とする。

【0012】更に、上記目的を達成するため、請求項10記載の第10の発明は、内部に支持突起130が突設されて導電性接着剤140が一定厚さ塗布されるよう設けられる振動子本体部120と、i)前記導電性接着剤140が塗布された支持突起130上側に前記導電性接着剤140により着設される支持部160と、ii)前記支持部160の一端から延長された二個の連結部210、及びiii)前記各連結部210から延長された二個のブリッジ部190を含む水晶ブランク150と、前記水晶ブランク150上側に着設されるカバー170と、前記カバー170と一体に水晶ブランク150と支持突起130との間の導電性接着剤140を押圧するよう設けられる絶縁性樹脂180と、前記水晶ブランク150の各連結部210の対向する内側面と前記各連結部210の内側面から延長される各ブリッジ部190の内側面は各々同一線上に置かれ、前記各連結部210の外側面は前記各支持部160の外側面から所定間隔程一直線上に延長される部分と前記各ブリッジ部190の外側面まで狭まった部分が形成されることを要旨とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明すれば次のとおりである。図1は本発明による水晶振動子(水晶発振器、水晶発振子)の概略分解斜視図、図2は本発明の耐衝撃性が

向上された水晶振動子の結合状態を示した正断面構造図として、外部電極(110)が形成される水晶振動子(200)の振動子本体部(120)の内部側の両端に支持突起(130)が突設される。前記振動子本体部(120)の支持突起(130)には、導電性接着剤(140)が各々塗布されその上側に水晶ブランク(150)の支持部(160)が着設される。

【0014】更に、前記支持突起(130)に支持部(160)が着設された水晶ブランク(150)上側には水晶ブランク(150)と支持突起(130)との間の導電性接着剤(140)を押さえつける絶縁性樹脂(180)が充填され、前記振動子本体部(120)上側には振動子カバー(170)が着設される。

【0015】一方、図4は本発明による耐衝撃性を有する水晶振動子の水晶ブランクを示した平面構造図として、前記振動子本体部(120)の支持突起(130)上側に導電性接着剤(140)を介在させて着設される水晶ブランク(150)の支持部(160)とブリッジ部(190)との間の連結部(210)の長さ(L)を一定間隙長く形成して前記連結部(210)の応力を分散せしめる構成から成る。

【0016】かかる構成から成る本発明の作用及び効果を説明すれば次のとおりである。図1及び図2に示したように、外部電極(110)が形成される水晶振動子(200)は、振動子本体部(120)内部に発振周波数特性を有する水晶ブランク(150)を設ける場合、前記振動子本体部(120)の内部側に支持突起(130)が両端に各々突設された状態で、前記支持突起(130)に銀(Ag)にバインダーが混合された導電性接着剤(140)を一定の厚さに各々塗布して内部電極を形成する。

【0017】この際、前記支持突起(130)に塗布された導電性接着剤(140)上側には水晶ブランク(150)の一端に形成される平坦部である支持部(160)が前記導電性接着剤(140)により着設される。

【0018】前記の如き支持突起(130)に導電性接着剤(140)により支持部(160)が付着された水晶ブランク(150)は、水晶自体の特性である脆性に対する耐衝撃性を増大させる為に図2に示したように、その支持部(160)上側に一定量のエポキシ樹脂から成る絶縁性樹脂(180)を充填してから、これを振動子カバー(170)で覆う。

【0019】従って、前記水晶ブランク(150)の支持部(160)に充填される絶縁性樹脂(180)により、振動子カバー(170)を覆う際、前記振動子カバー(170)の押さえつける力で水晶ブランク(150)と支持突起(130)との間の導電性接着剤(140)が圧着されて前記水晶ブランク(150)が支持突起(130)から剥がれることなく堅固に付着されるようになる。

【0020】更に、前記水晶ブランク(150)上側に充填される絶縁性樹脂(180)により振動子カバー(170)と、水晶ブランク(150)との間が絶縁性樹脂により緩衝役目を果たすことになり外部からの衝撃及び落下等により脆性の高い水晶ブランク(150)の破損を防ぐことができるのである。

【0021】一方、図3(a)、(b)、(c)、(d)は本発明による耐衝撃性を有する水晶振動子を示した図面として、図3(a)及び(b)の如く、水晶ブランク(150)上側に充填される絶縁性樹脂(180)は、前記水晶ブランク(150)の側面一部(図3(a))及び側面全体(図3(b))に互って充填されるか、または前記水晶ブランク(150)の上側及び側面一部(図3(c))もしくは側面全体にのみ絶縁性樹脂(180)を充填(図3(d))させ、前記水晶ブランク(150)を保護せしめる。

【0022】続いて、図4は本発明の水晶振動子に内設される水晶ブランクの平面構造図として、前記実施の形態の如く水晶振動子(200)の振動子本体部(120)に付着固定される水晶ブランク(150)は、前記振動子本体部(120)の支持突起(130)に塗布された導電性接着剤(140)により前記水晶ブランク(150)一端に形成される平坦部である支持部(160)が着設され、前記支持部(160)と一体で連結部(210)を介して連設される二個のブリッジ部は面対称になるよう水平方向に配置される。即ち、前記支持部(160)の一端から延長されて前記二個の連結部が形成され、前記各連結部(210)から長手方向に延長されて前記二個のブリッジ部(190)が形成される。

【0023】更に、前記各々の連結部(210)の幅は前記ブリッジ部(190)の幅より広く形成される。前記各連結部(210)の対向する内側面と前記各連結部(210)の内側面から延長される各ブリッジ部(190)の内側面とは各々同一線上に置かれ、前記各連結部(210)の外側面は前記各支持部(160)の外側面から所定間隙一直線上に延長される部分と前記各ブリッジ部(190)の外側面まで狭まった部分を有するように形成される。このように、前記水晶ブランク(150)の支持部(160)とブリッジ部(190)との間を一体に連結する連結部(210)は、その長さ(L)と幅を一定間隙長く(もしくは広く)形成することにより、前記連結部(210)が外部からの衝撃による応力を前記増長された長さ(L)により分散せしめるようにする。

【0024】前記連結部(210)及び前記ブリッジ部(190)の長さ増加量の比は約2.5~3.0:1が好ましく、より好ましくは約0.278:1程の長さ増加量を有する方が、前記連結部(210)が外部衝撃により破断されるのを防ぐことができる。

【0025】より詳細に説明すれば、前記水晶ブランク(150)の平坦な支持部(160)とブリッジ部(190)との間の前記連結部(210)の長さ(L)を約270~290 μ m程に設定し、従来のブリッジ部の幅が0.218 μ mであれば前記連結部の長さが0であった構造よりずっと長く形成すると共に、前記連結部(210)の幅を前記ブリッジ部(190)の幅より広く形成する。従って、前記連結部(210)に与えられる外部からの衝撃による応力を分散させることにより、前記連結部(210)の破断を防ぐことができる。

【0026】これと同時に、前記ブリッジ部(190)の長さは、従来のブリッジ部の長さより90~105 μ m、好まし

くは本発明において99 μm 程長く形成することにより、前記連結部(210)の増長により変更される共振周波数を調節する。即ち、前記連結部(210)の幅及び長さを増大させながら、前記ブリッジ部(190)の長さも増大させ従来の水晶振動子の共振周波数と同一の共振周波数を有するよう調節することができる。

【0027】この際、前記狭まった連結部(210)の長さ(L)が270 μm 以下に設定される場合には前記連結部(210)に与えられる外部衝撃に対して十分な破断長さを確保し難く、前記連結部(210)の長さ(L)が290 μm 以上の場合には水晶振動子(200)の連結部(210)が破断され易くなり得ることに基づく。

【0028】図5は本発明の他の実施の形態による耐衝撃性が向上された水晶振動子の水晶ブランクを示した図面として、上述のとおり前記水晶ブランク(150)の前記連結部(210)の幅と長さを増大させると共に前記ブリッジ部(190)の長さは従来と同一に形成し、前記ブリッジ部(190)の幅を前記連結部(210)の長さの増加量に対して*

*約1/8~1/9の比率で減少させる。好ましくは前記ブリッジ部(190)の幅は前記連結部(210)の長さの増加量に対して約1/8.1程に減少させ、より詳細には前記連結部(210)の長さが0.275 μm であれば前記ブリッジ部(190)の幅を従来のブリッジ部の幅の0.218 μm より0.034 μm 狭く0.184 μm に設定する。

【0029】このように、前記連結部(210)の長さと同幅を増大させ、前記連結部の破断を防ぐのと共に、前記ブリッジ部(190)の幅を減少させることにより、従来の水晶振動子の共振周波数と同一の共振周波数を有するよう調節することができる。

【0030】一方、前記の如き本発明の第1の形態(実施例1)及び第2の実施の形態(実施例2)による水晶ブランク(150)を1.5 m 自由落下させる際、前記水晶ブランクの連結部(210)に与えられる最大応力のFEM解析結果を表1に示す。

【0031】

【表1】

区分	変化量	最大応力(MPa)		
		垂直(長さ)方向	水平(幅)方向	厚さ方向
従来例	ブリッジ部長さ及び幅: 0	134(1.00)	5.40(1.00)	239(1.00)
実施例1	ブリッジ部長さ: +99 μm	110(0.82)	5.16(0.96)	198(0.82)
実施例2	ブリッジ部幅: -0.034 μm	91(0.68)	5.24(0.97)	154(0.64)

()の中の数値は従来例に対する値を1に設定した場合の相対数値である。前記表1のように、実施例1及び実施例2において連結部(210)の破断応力を減らせることが判る。

【0032】

【発明の効果】以上の如く本発明による耐衝撃性が向上された水晶振動子によれば、水晶振動子の内側支持突起に導電性接着剤を介在させて着設される水晶ブランクとカバーとの間の絶縁性樹脂の塗布により水晶ブランクの衝撃緩和効果を増大させ、前記水晶ブランクの接着不良及び破損を未然に防ぐことができる利点がある。更に、前記水晶振動子の水晶ブランク支持部とブリッジ部との間の連結部と、前記ブリッジ部を一定間隔長く補強し、外部からの衝撃が与えられる際、前記水晶ブランク連結部の応力を有効に分散せしめられ、これにより前記水晶振動子の外部衝撃及び落下による水晶ブランクの連結部破断を防ぎ、前記水晶振動子の耐衝撃性を一層向上させて不具合の発生を未然に予防できる優れた効果を奏する。本発明は特定の実施の形態に係り図示して説明したが、以下の特許請求の範囲により具備される本発明の精神や分野を外れない範囲内において本発明が多様に改造及び変化され得ることは当業界において通常の知識を有する者ならば容易に想到できることを明かしておく。

※【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による水晶振動子の概略分解斜視図である。

【図2】本発明による耐衝撃性が向上された水晶振動子の結合状態を示した正断面構造図である。

【図3】本発明による水晶振動子の結合状態を各々示した正断面構造図である。

【図4】本発明による耐衝撃性が向上された水晶振動子の水晶ブランクを示した平面構造図である。

【図5】本発明の他の実施の形態による水晶ブランクを示した図面である。

【図6】一般の水晶振動子を示した概略分解斜視図である。

【図7】従来の水晶振動子の水晶ブランクを示した概略斜視図である。

【符号の説明】

110 外部電極

120 振動子本体部

130 支持突起

140 導電性接着剤

150 水晶ブランク

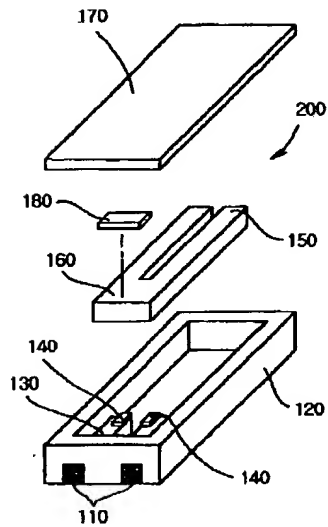
160 支持部

170 カバー

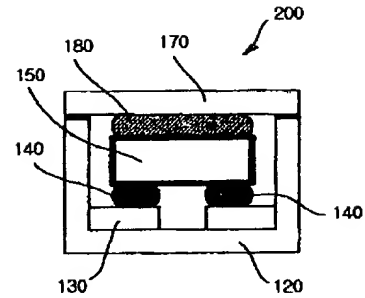
180 絶縁性樹脂
190 ブリッジ部

200 水晶振動子
210 連結部

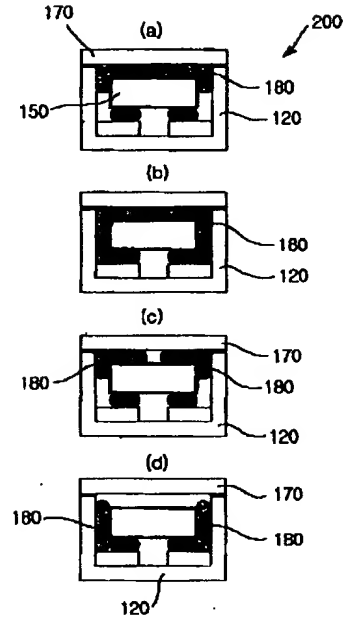
【図1】



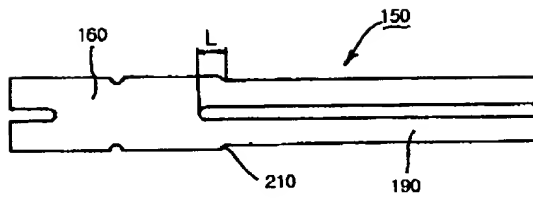
【図2】



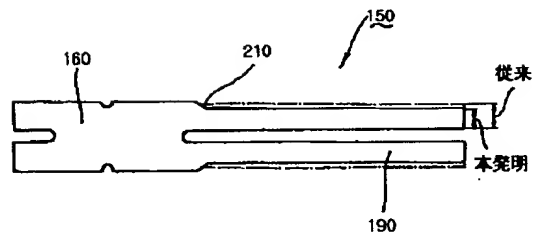
【図3】



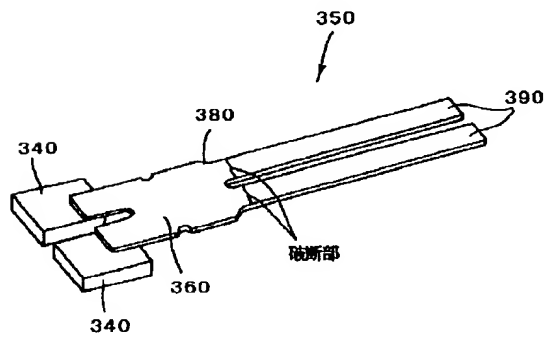
【図4】



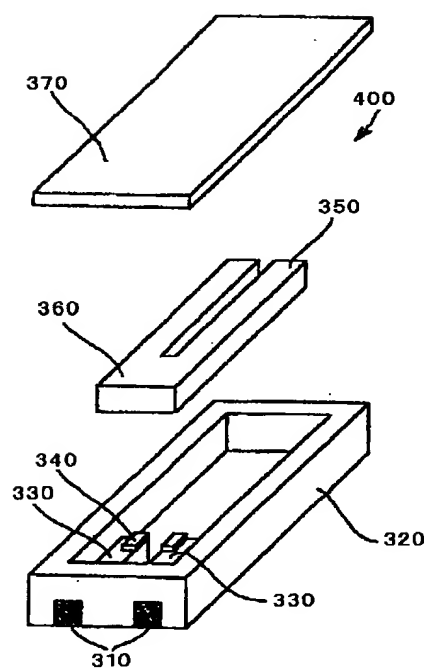
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 金 洪 郁
大韓民国京畿道城南市盆唐区二梅洞東新ア
パート308洞1404号

Fターム(参考) 5J108 BB02 CC06 DD05 EE03 EE07
EE13 EE18 GG03 HH03 HH05